



Processo: 20/1207-0000536-6

Objeto: Sistemas de Proteção contra Quedas (SPQ)

Local: Academia de Bombeiros Militar

Endereço: R. Silva Só, 300 - Santa Cecília, Porto Alegre

CROP: 1º

SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS
ABM - ACADEMIA DE BOMBEIROS MILITAR - PORTO ALEGRE/RS

1) OBJETO

Contratação de empresa para a prestação de SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA. Documento refere-se a diretriz técnica para **PROJETO, EXECUÇÃO E INSTALAÇÃO (COM FORNECIMENTO DE MATERIAIS) DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS** nas edificações da Academia de Bombeiros Militar, localizado na Rua Silva Só, nº 300, bairro Santa Cecília, na cidade de Porto Alegre/RS.

2) LEIS E NORMAS

Para a correta execução das atividades, deverão ser cumpridos as diretrizes e especificações mencionadas nas respectivas normas e leis vigentes, sendo assim, é fundamental que a empresa contratada tome como referência a relação abaixo. De qualquer forma, não estão excluídas a necessidade de considerar demais normas complementares não citadas.

Normas Regulamentadoras (Ministério do Trabalho)	
01	NR-01 - Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais
02	NR-06 - Equipamento de Proteção Individual – EPI.
03	NR-07 - PCMSO
04	NR-09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.
05	NR-10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
06	NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio Materiais
06	NR-12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.
07	NR-17 - Ergonomia.
08	NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
09	NR-24 - Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.
10	NR-35 - Trabalho em altura.
Normas Técnicas	
01	ABNT NBR-15834 - Talabarte
02	ABNT NBR-15835 - Cinto Abdominal





03	ABNT NBR-15836 - Cinto de Segurança Tipo Paraquedista
04	ABNT NBR-15837 - Conectores
05	ABNT NBR-14626 - Trava Quedas Deslizante Linhas Flexíveis
06	ABNT NBR-14627 - Trava Quedas Linha Rígida
07	ABNT NBR 14628 - Trava Quedas Retrátil
08	ABNT NBR 14629 - Absorvedor de Energia
09	ABNT NBR 16325-1 - Proteção contra Quedas de Altura - Ancoragem Tipo A,B e D
10	ABNT NBR 16325-2 - Proteção contra Quedas de Altura - Ancoragem Tipo C
11	ABNT NBR 16489 - Sistemas de Proteção Individual Trabalhos em Altura
12	ABNT NBR 15475 - Acesso por Corda - Qualificação e certificação de pessoas
13	ABNT NBR 15595 - Acesso por Corda - Procedimento para aplicação do método
14	ABNT NBR 15986 - Manual Cordas de Segurança
15	ABNT NBR 2408 - Cabos de Aço
16	ABNT NBR 11900 - Grampos Leves e Pesados
17	ABNT NBR 6494 – Segurança em Andaimos
18	EN 795 - Linhas de Vida (Tipo A - E)

Tabela 01 - Normas de Referência

3) DOCUMENTAÇÃO

A tabela 02 descreve a documentação a ser apresentada pela empresa contratada para projeto e instalação dos sistemas de proteção contra quedas.

Documento	Descrição	Prazo
ART (Anotação de Responsabilidade Técnica)	A empresa deverá apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica registrada referente ao projeto dos componentes e execução da instalação.	Antes do início das atividades.
Projeto Memorial de Cálculo	A empresa deverá apresentar projeto mecânico e estrutural com memorial de cálculo dos componentes do sistemas de proteção contra quedas.	
Documentação Segurança do Trabalho	A empresa deverá apresentar certificação de qualificação e habilitação da equipe de execução para trabalhos em altura.	
Procedimentos	Elaboração de procedimento de trabalho para acessos durante a instalação dos pontos de ancoragens, acessos futuros de manutenção e para inspeção dos componentes, além dos documentos exigidos pelas normativas vigentes (AR - Análise de Riscos / PT - Permissão para Trabalho em Altura).	

Tabela 02 - Relação dos documentos a serem apresentados pela empresa contratada





4) GERENCIAMENTO DE RISCOS

A empresa contratada deverá definir conjunto de ações coordenadas de prevenção com o objetivo de garantir condições e ambientes de trabalho seguros para os riscos envolvidos. Ainda assim, deverá cumprir rigorosamente as premissas e exigências especificadas pelas normas técnicas e normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho (MTE). As principais normativas vigentes mencionam que toda e qualquer atividade com diferença de nível acima de 2,00 metros (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda, caracteriza-se como trabalho em altura (NR-35) e consequentemente exige SPQ (Sistema de Proteção contra Quedas), bem como meios de acessos seguros aos postos de trabalho e qualificação técnica da equipe de execução. Dessa forma, a empresa deverá apresentar projeto contemplando todas premissas mencionadas.

4.1) Meios de Acesso:

Para acessos restritos de até 4 metros de altura, será permitido o uso de escadas desde que estejam em conformidade com as normativas vigentes. Já para acessos compreendidos entre 4 e 10 metros de altura para as faces verticais da edificação, serão aceitos andaimes tubulares (tipo simplesmente apoiados) e/ou andaimes tipo fachadeiros, contanto que estejam devidamente nivelados e ancorados em pontos independentes, além da montagem e desmontagem por profissionais legalmente habilitados.

Para a etapa específica de instalação e montagem da cobertura, serão exigidos o uso de caminhão munck para suspensão e movimentação das estruturas metálicas, bem como, o uso simultâneo de andaimes e/ou plataformas elevatórias móveis (pantográficas ou articuladas) para auxílio no posicionamento e fixação das estruturas metálicas nos respectivos pontos de apoio. De maneira análoga, para instalação das telhas e futuras manutenções que venham a ocorrer, serão exigidos os mesmos equipamentos mencionados.

Independente do meio de acesso utilizado, a empresa deverá garantir segurança dos mesmos através do cumprimento dos requisitos mínimos apontados nas normativas vigentes abaixo, além dos seus respectivos sistema de proteção contra quedas.

Meios de Acesso	Normas Correspondentes
Escadas	NR-18 (item 18.8)
Andaimes	- NR-18 (Item 18.12); - NBR 6494
Caminhão Munck PEMT (Plataformas Elevatórias Móveis de Trabalho)	- NBR 16676 - NR-11 - NR-12 - NR-18 (Item 18.12.32 à Item 18.12.42)

Tabela 03 - Normativas vigentes- Meios de Acessos





4.2) Sistemas de Proteção contra Quedas (SPQ):

Quanto ao sistema de movimentação e ancoragem dos trabalhadores, as normativas estabelecem diferentes tipos de sistemas de trabalho em altura a serem considerados. Independente do sistema utilizado, a empresa contratada deverá apresentar projeto e ART referente a instalação e execução das linhas de vida.

Durante a execução da obra serão aceitos sistemas de proteção temporários através de linhas de vida provisórias, normatizadas pelo Anexo I da NR-35 através do acesso por cordas.

Para futuras intervenções de manutenção, também serão aceitos as linhas de vida provisórias citadas, porém recomenda-se sistema definitivo através da instalação de linha de vida fixa na estrutura das edificações. Para esse sistema, deverão ser cumpridas algumas premissas conforme descrito nos itens abaixo:

A) Croqui / Desenhos

Deverão ser elaborados e apresentados os croquis das linhas de vidas a serem instaladas, contemplando a disposição dos pontos de ancoragens e pontos intermediários, bem como, demais desenhos técnicos referentes aos componentes do sistema de proteção contra quedas.

B) Memorial de Cálculo

Deverão ser apresentados memorial de cálculo detalhado para definição dos principais parâmetros de cada trecho da linha de vida, tais como: diâmetro do cabo de aço, fator de segurança, flechas de deformação, zona de queda livre, tensões nos pontos de ancoragens e outras características técnicas relevantes para o projeto. Além disso, deverá prever e garantir em projeto, a resistência mecânica dos componentes quanto aos esforços atuantes, bem como, a segurança estrutural dos locais onde serão instalados os pontos de ancoragem e seus elementos de fixação.

PLANILHA DE CÁLCULO PARA LINHA DE VIDA			
Identificação:	ID-01	Local:	FZ - POA RS
Data:	1/26/2024	Responsável Técnico:	-
Tipo de Linha de Vida:		Retenção de Queda - Ancoragem Tipo C	
DADOS DE ENTRADA			
Peso do Corpo (m)	100	kg	
Número de Vãos (nv)	5	und	
Vão total (L)	10	m	
Diâmetro do cabo (d)	13	mm	
Força de Ruptura do Cabo (fu)	10800	kgf	
Número de pessoas (n)	2	n	
Comprimento do Talabarte (a)	1,5	m	
Comprimento abs. Estendido (c)	0	m	
Uso de trava quedas retrátil (A1)		m	
Distancia trava quedas (B1)		m	
Distancia trava quedas (b1)		m	
FORÇA DE ITERAÇÃO	2040	kgf	

CÁLCULOS		
Flecha inicial (%)	3,00%	
Flecha inicial parabólica (f1)	0,06	m
Comprimento do cabo parabólico (L1)	2,00	m
Flecha inicial para L1 (f2)	0,07	m
Alongamento do cabo quando em f3 (Δ1)	5,9	mm
Flecha total carga dinâmica (f3)	172,4	mm
Distância de frenagem	103,10	mm
Carga do Corpo (P)	700	kgf
Força no Cabo (T1)	2040,7	kgf
Força admissível (Fadm)	4320	kgf
Número de Pessoas	2	und
Zona Livre de Queda (ZLQ1)	4,5	m
Zona Livre de Queda Trava Quedas (ZLQ2)		m
Dist. Piso-trab/piso abaixo (Hp)		m
Coefficiente de Utilização do cabo	0,5	%
FATOR DE SERVIÇO NO CABO	4,23	CABO OK

Tabela 05 - Modelo (Sugerido) para apresentação dos parâmetros calculados para linha de vida



C) Cabos de Aço

Para especificação do cabo de aço, deverá ser utilizada as normas vigentes ABNT NBR 2408 que abrange projeto e dimensionamento dos cabos, bem como, norma referente aos dispositivos de fixação e acessórios correspondentes que estão contemplados na ABNT NBR 11900. Ainda assim, o projetista deverá apresentar configuração dos dispositivos de montagem conforme modelo abaixo (Fig. 01). Os cabos de aço devem apresentar $F.S > 2$ e apresentar carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos a resistência à tração de seus fios, no mínimo, 160 kgf/cm². Após a definição do diâmetro do cabo de aço a ser utilizado, o projetista também deverá prever o dispositivo de segurança (talabarte, trava quedas e/ou outros) que serão utilizados pelos executantes durante os acessos ao SPQ.

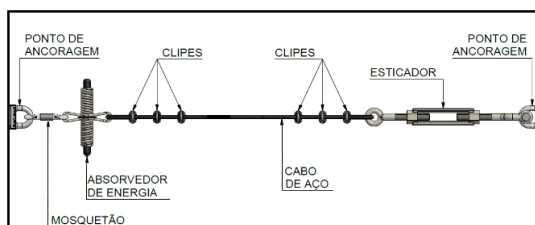


Figura 01 - Modelo de configuração dos dispositivos de montagem e acessórios de segurança

Já para o dimensionamento das cordas de segurança para os sistemas provisórios, recomenda-se que o projetista cumpra as normativas mencionadas no item 12, 13 e 14 do Quadro 01 do presente relatório, bem como, NR-18 e Anexo I da NR-35 do Ministério do Trabalho.

D) Pontos de Ancoragem

Para especificação dos pontos de ancoragem, o projetista deverá seguir minimamente as exigências apontadas nas normas EN795, NBR 16489, NBR 16325/1-2 e Anexo II da NR-35, considerando os coeficientes de segurança pré definidos pelas normativas. A partir disso, o projetista deverá determinar as características construtivas dos pontos de ancoragem e seus elementos de fixação, devendo apresentar desenho técnico com detalhamento do dimensional, memorial de cálculo das tensões atuantes (preferencialmente com simulação de tensões), bem como, prever teste de arrancamento estático garantindo resistência mínima de 1500 kg e elaboração de procedimento para manutenção e inspeção periódica dos pontos de ancoragens conforme estabelecido pelas normas.

Quanto ao sistema de fixação dos componentes, o projetista deverá priorizar a estrutura que apresentar maior resistência e segurança a ser submetida pelas cargas decorrentes da energia dissipada em caso de queda dos executantes. Definida a estrutura e suas respectivas tensões, deverá projetar os elementos de ligação para união dos elementos a serem interligados apresentando memorial de cálculo detalhado e características técnicas dos componentes que serão utilizados.



O projetista também deverá dispor os pontos de ancoragem de forma a compreender todas as áreas da cobertura, sejam elas acessíveis por linhas de vida provisórias (Acesso por Cordas) ou então acessos por linhas de vida fixas. Ainda assim, deverá especificar material resistente aos agentes externos (intempéries) a que serão submetidos e/ou prever tratamento químico e especificação técnica para proteção (pintura) dos dispositivos de ancoragem e seus respectivos elementos de fixação.

O projetista deverá sempre priorizar, quando possível, pontos de ancoragem que proporcionem Fator de Queda inferior a 1, ou seja, a razão entre a distância que o trabalhador percorreria na queda e o comprimento do equipamento que irá detê-lo, seja inferior a 1. Em casos onde não seja possível, deverá prever em projeto a utilização de absorvedores de energia a fim de garantir que a força de impacto não ultrapasse a força de 6 kN especificado pelas normas.

E) Detalhamento Técnico:

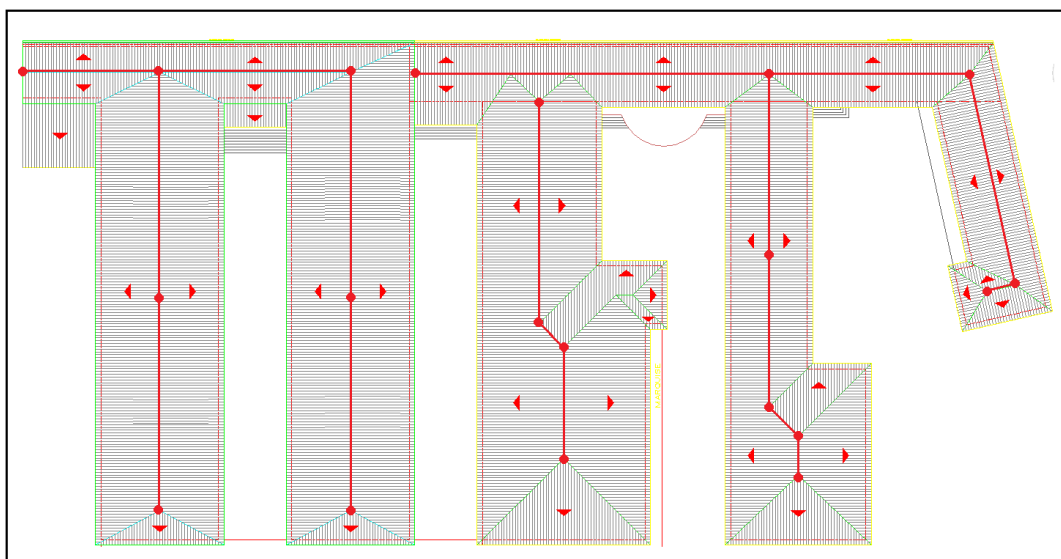


Figura 02 - Disposição Pontos Ancoragem (Sugestão)

Descrição Material	Qtde.	Unid.
Cabo de Aço (Alma de Fibra) - Diâmetro 1/2" (6x19) ou (6x25)	330	m
Clips Galvanizado Pesado (1/2")	96	pç
Anilha / Sapatilha Galvanizada Linha Pesada (1/2")	32	pç
Manilha / Mosquetão Galvanizada Linha Pesada (1/2")	32	pç
Esticador Galvanizado Manilha x Olhal (1/2")	16	pç
Absorvedor de Energia (Capacidade Carga Mín. = 1500 kgf)	16	pç
Ponto de Ancoragem	19	pç

Tabela 06 - Quantitativo Material (Estimado)

Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5770





- Para fins de dimensionamento do quantitativo mencionado na Tabela 06, foi considerado a disposição dos pontos de ancoragens conforme Figura 02. Porém o projetista poderá alterar a disposição desde que esteja previsto previamente em projeto;
- Para a especificação dos componentes, deverá ser considerado uma capacidade mínima de 2 trabalhadores por vão de forma simultânea;
- Os pontos de ancoragem deverão ser fixados diretamente na estrutura metálica (tesouras) de sustentação da cobertura, preferencialmente na maior cota vertical da estrutura, a fim de garantir o F.Q (Fator de Queda) mais próximo do recomendado pelas normativas.
- Quanto a fixação dos dispositivos nas estruturas metálicas, serão aceitas através de ligações soldadas ou elementos aparafusados;
- O projetista deverá prever sistema de vedação efetivo através de calha metálica ou outro meio que não permita entrada de água na laje e demais estruturas da edificação, já que será necessário o corte das telhas para locação dos pontos.

4.3) Qualificação Equipe Técnica:

No que tange a documentação e qualificação técnica da equipe, serão exigidos conforme normativas mencionadas abaixo.

- NR-01: PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos)
- NR-06: Ficha do EPI's
- NR-07: PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional)
- NR-18: Segurança e Saúde no Trabalho na Construção (conforme Anexo I):
 - Capacitação Básico em Segurança do Trabalho;
 - Capacitação - Operador PEMT / Caminhão Munck;
 - Capacitação - Montagem / Desmontagem Andaime;
- NR-35 – Trabalho em Altura;
 - NBR 15475 – Acesso por Corda – Qualificação e Certificação de Pessoas;
 - NBR 15595 – Acesso por Corda – Procedimento para Aplicação do Método;
 - NBR 15986 - Manual Cordas de Segurança.

Para acesso por cordas, as normas estabelecem que o serviço deverá ser executado minimamente por duas pessoas, devendo ser um deles o supervisor. A norma não faz menção a qualificação mínima do profissional de supervisão, dessa forma serão aceitos supervisores com qualificação profissional de Engenheiro de Segurança do Trabalho (CREA) ou então Técnico de Segurança do Trabalho (MTE), desde que comprovada proficiência no assunto. Caso não possua nenhuma das qualificações mencionadas, deverá impreterivelmente possuir treinamento e qualificação compatível com a equipe de execução, além de possuir qualificação mínima de Nível II ou ainda, dependendo da análise de risco, Nível III para NBR 15475.





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Quanto ao dimensionamento do SESMT, independente do número de trabalhadores e grau de risco das atividades em questão, recomenda-se minimamente a presença de PLH (Profissional Legalmente Habilitado) em Segurança do Trabalho durante o período de execução da obra e futuras manutenções estruturais.

5) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, é imprescindível enfatizar que a especificação dos materiais mencionados acima, bem como, seus respectivos quantitativos, possuem caráter orientativo devendo ser apenas considerados para fins de referência. Serão aceitos demais configurações dos pontos de ancoragens e seus respectivos elementos de fixação, desde que estejam previstos previamente em projetos e atendam às especificações mínimas das normas vigentes, bem como, mediante respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica). A empresa contratada deverá prever minimamente em projeto, todos os componentes conforme orientações técnicas apontadas no presente relatório.

Ainda assim, é fundamental ressaltar que ações de prevenção de segurança do trabalho sejam tomadas sempre com caráter de redundância, sendo assim, não estão excluídas a necessidade de considerar demais dispositivos de segurança e normas complementares não citadas no presente relatório.

Porto Alegre, 20 de Agosto de 2024.

Eng. Raul Barrios Nogueira
Engenheiro Segurança do Trabalho
ID 4859650-01 CREA RS 167252
Departamento de Projetos em Prédios Diversos



Centro Administrativo Fernando Ferrari - Av. Borges de Medeiros, 1501, 3º andar – Porto Alegre/RS
CEP 90119 900 - Fone: (51) 3288 5770



20120700005366

Nome do documento: DT Seguranca - ABM Academia Bombeiros Militar.pdf

Documento assinado por

Órgão/Grupo/Matrícula

Data

Raul Barrios Nogueira

SOP / SPSEGURANÇA / 485965001

11/02/2025 17:04:04

